

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁷
C10M 161/00

(11) 공개번호 특2001-0013710
(43) 공개일자 2001년02월26일

(21) 출원번호	10-1999-7011725		
(22) 출원일자	1999년12월11일		
반역문제출일자	1999년12월11일		
(66) 국제출원번호	PCT/US1998/08499	(87) 국제공개번호	WO 1998/56680
(86) 국제출원일자	1998년04월28일	(87) 국제공개일자	1998년12월17일
(81) 지정국	EP 유럽특허 : 오스트리아 벨기에 스위스 독일 덴마크 스웨덴 프랑스 영국 그리스 아일랜드 이탈리아 룩셈부르크 모나코 네덜란드 포르투갈 스페인 핀란드 사이프러스		
	국내특허 : 오스트레일리아 캐나다 일본 대한민국 싱가포르		
(30) 우선권주장	873,405 1997년06월12일 미국 (US)		
(71) 출원인	엑손 케미칼 파인트 인코포레이티드		
	미국 텍사스 77520 베이타운 베이웨어 드라이브 5200		
(72) 발명자	와츠레이몬도프레드릭		
	미국뉴저지주07053로벨리옥스포드라인?		
	진델버거데어벡에드워드		
	미국텍사스주77619그로브즈취트버라인68600파먼트10		
	코니워크리스토퍼힐리암		
	미국뉴저지주08612크랜베리체첼레인10		
(74) 대리인	김상세, 장성구		

실사확인 : 없음

(54) 향상된 점성 및 열림 방지 성질을 갖는 동력 전달 유체

요약

본 발명은 다량의 용융유 : 및 (a) 약 175,000 원자 질량 단위 이하의 분자량을 갖는 점도 개질제, 및 (b) 선택된 마찰 개질제를 포함하는 첨가제 배합물을 포함하는 향상된 동력 전달 유체를 제조하는 방법에 관한 것이다.

발명자

기술분야

본 발명은 특히 향상된 점도 제어 및 열림 방지 내구성(anti-shudder durability)을 갖는 자동 장치용 건 동 유체를 수축하기 위해 동력 전달 유체의 성질을 향상시키는 조성물 및 방법에 관한 것이다.

배경기술

자동차 기술이 진보함에 따라 자동 변속기는 그 설계가 더욱 정교해지고 있다. 이러한 설계 변화는 자동차의 작동성(operability), 신뢰성 및 연료 경제성을 향상시키고자 하는 필요성에서 비롯된 것이다. 자동 변속기 제작자들은 적체적으로 자동차의 피로물 기반 및 자동차의 서비스 간격을 증가시키고 있다. 이는 자동 변속기 및 자동 장치용 건 동 유체(automatic transmission fluid; ATF)가 장기간 동안 유지되지 않으면서도 신뢰할 수 있게 작업하도록 설계되어야 함을 의미한다. 유체의 경우, 이는 더욱 긴 배운 간격을 의미한다. 특히 저온에서 자동차 작동성을 향상시키기 위해, 제작자들은 -40°C에서 유체 점도를 위한 엄격한 규제를 받아야 한다. 더욱 긴 배운 간격 및 더욱 가혹한 작업 조건을 견디기 위해, 제작자들은 ATF의 내산성을 위한 규제를 강화시키고 유체가 변속기에 견뎌야 하는 내마모성의 정도를 증가시켰다. 자동차의 연료 경제성을 향상시키고 토크 컨버터에서 에너지 손실을 감소시키기 위해, 제작자들은 유체 미립자의 매우 정직한 재료를 필요로 하는 연속적으로 미끄러지는 토크 컨버터 플러지를 사용한다. 더욱 양호한 신뢰성, 긴 서비스 수명 및 양호한 변속기 제어를 위한 요구되는 통상적인 요소는 유체의 점성이 다.

변속기 설계자에 의해 사용되는, 전반적인 자동차 연료 경제성을 향상시키는 한가지 방법은 토크 컨버터를 "록킹(locking)"할 수 있는 플러지 메카니즘을 토크 컨버터 안으로 구축하는 것이다. "록킹"이란 토크 컨버터의 구동 부재 및 피동 부재 사이에 상대적인 움직임을 제거하여 어떠한 에너지도 유체 결합시 손실되지 않도록 하는 것이다. "록킹" 또는 "록-인" 플러지는 고속 주행시 손실된 에너지를 회복할 때 매우 효과적이다. 그러나, 저속으로 사용할 때는 자동차 작동은 거칠어지고 엔진 진동은 구동 트라임을

해해 전달된다. 거친 작동 및 연진 진동은 운전자에게 허용되지 않는다.

자동차가 맞물린 토크 컨버터 플러치와 함께 작동할 수 있는 시간의 범위가 짧은 길수록, 자동차 연료 효율이 더욱 낮아진다. 미끄럼(slip) 또는 연속 미끄럼(stick-slip) 방식으로 작동하는 제 2 세대 토크 컨버터 플러치가 개발되었다. 이러한 장치는 많은 양을 갖지만, 물리적인 연속적인 미끄럼, 토크 컨버터 플러치로서 종한다. 미끄럼 장치와 토크 컨버터 플러치 사이에는 물리적으로 10 내지 100 rpm의 상당적인 속도차 토크 컨버터의 구동 부자와 피동 부자 사이에 어느 정도의 상대적인 움직임을 허용하기 때문이다. 이러한 느린 속도의 미끄럼 방식은 미끄럼 플러치가 진동 댐퍼(damper)로서 작동하기 때문이다. 자동차 성능을 향상시킬 수 있다. "록업"형 플러치는 약 50 mph 이상의 주행 속도에서 사용되기 때문에, "미끄럼"형 플러치는 25 mph만큼 낮은 속도에서 사용되며, 더 많은 순열 에너지를 상당히 회복할 수 있다. 자동차 제작용에 대해 미끄럼 장치가 주목을 받는 것은 이러한 특징 때문이다.

저온(예: -40°C)에서 ATF의 점도를 낮추면 주변 온도에서 자동 변속기 성능이 향상되고, ATF에서 내마모 첨가제의 양을 증가시키면 내마모성이 더욱 좋아지고, 마찰 개질제의 반영향 선택에 의해 더욱 중요한 마찰 제어가 수행될 수 있다는 것을 이미 공지되어 있다. 그러나, 본 발명에 의해, 점도 개질제 분자량 및 특정 마찰 개질제를 적절히 선택하여 사용함으로써, 저온 작동성, 서비스 수명, 및 ATF의 마찰 제어가 동시에 향상될 수 있다는 것을 발견하였다.

점도 개질제 분자량을 정확하게 선택하면, 유체가 제작용에 의해 부과된 고온 점도 규제를 만족시키는 동시에 일정한 저온 점도 한계를 만족시킬 수 있다. 고온 점도는 또한 유체역학적 및 탄성유체역학적 동시 체제에서 마모성을 제어하는 것으로 공지되어 있다. 고온(예: 100°C 및 150°C), 저전단율(속, 1 내지 200 sec⁻¹) 및 고전단율(예: 1×10^4 sec⁻¹)에서 높은 점도는 유체역학적 윤활 상황에서 마모성을 저하시킨다. 유체가 이러한 점도를 사용 후에도 고전단율 및 저전단율에 유지하는 능력 역시 중요하다. 고온 및 저전단율에서 높은 점도는 변속기 작동성에 중요하다. 고온 및 저전단율에서 높은 점도는 고압에서 유체 윤활을 제어한다. 이는 변속기 자체로부터의 누출은 아니나 변속기 제어 시스템에서 밀봉 장치 및 밀봉 주변에서 고압(예: 830 kPa(120 psi))에서의 누출이다. 변속기의 저온 제어가 이루어지므로 고압 하에서 유체, 유체가 발발 한계에서 가압하여 누수되면, 변속기는 적절히 작동하지 않을 것이다. 이는, 미끄럼 장치의 제어가 플러치 역류에 미칠(actuating) 영향에서 정교한 반응을 통해 이루어지기 때문에, 미끄럼 제 2 세대 컨버터 플러치를 사용하는 변속기 장치에서 특히 중요하다.

본 발명에 의해, 선택된 마찰 개질제의 존재에 의해 점도 개질제의 분자량을 주의깊게 선택하면, 상기 ATF의 윤활이 동시에 향상될 수 있다는 것을 발견하였다. 점도 개질제의 분자량이 너무 낮으면, 고온에서 필요한 점도를 달성하기 위해 요구되는 점도 개질제의 양이 너무 많다. 이는 비경제적일 뿐만 아니라 결국은 저온에서 점도 상승을 유발하며, 더욱 낮은 -40°C 브룩필드 점도(Brookfield viscosity)를 만족시키기까지 불가능해지는 양이다. 점도 개질제의 분자량이 너무 높으면, 서비스 중에 기계적 전달 및 손상에 의해 유발되어 혼합체에 의해 가해진 고온 점도가 상실되어 변속기 장치가 마모되거나 내부 누출이 있다. 충분한 고분자량 혼합체를 첨가하여 필요한 사용된 오일 점도를 충족하면 유체의 저온 브룩필드 점도가 상승하고, 가능하게는 구체화된 최대 점도를 초과한다.

본 발명의 특징을 나타내는 유체가 매우 양호한 저온 유동성(예: -40°C에서 브룩필드 점도 $\leq 15,000$ 센티포아즈(cP))을 가져야 하므로, 윤활용 기재 오일을 주의 깊게 선택하여야 한다. 매우 점저점 특정 광유를 사용하는 배합자들이 합성 윤활을 포함하지 않으면서 목적하는 브룩필드 점도를 달성할 수 있다. 그러나, 더욱 절충한 저온 특성을 갖는 기재 오일을 사용하면, 합성 기재 오일을 함유하는 윤활유를 사용해야 한다.

연속적 미끄럼 토크 컨버터 플러치는 미와 함께 사용된 자동 장치들 간동 유체상에 매우 정확한 마찰 규제를 부과한다. 이는 매우 양호한 마찰에 속력 관계를 가져야 하며, 즉 마찰은 합성 속도가 증가함에 따라 증가해야 한다. 속도가 증가함에 따라 마찰이 감소되면, 자기-여기 진동 상태(self-exciting vibrational state)가 구동라인에 설정될 수 있다. 이러한 현상을 통상 "스틱-슬립(stick-slip)" 또는 "동적 마찰 진동"으로 칭하고, 그 자체로 자동차에서 "떨림" 또는 저속 진동으로 분류가 내려진다. 플러치 진동은 운전자에게는 매우 못마땅한 현상이다. 자동차가 저속 또는 정지 상태에서 출발할 수 있도록 하는 유체는, 우수한 "떨림 방지" 성능을 가진다. 유체는, 세 유체의 수명에, 우수한 마찰 및 윤활 관계를 유지해야만 뿐만 아니라, 변속기 장치의 수명이 될 수 있는 유체의 수명에 대한 이러한 마찰 특성을 부여해야만 한다. 자동차내의 떨림 방지 성능의 장기화는 일반적으로 "떨림-방지 내구성"으로서 지칭된다. 본 발명에서 언급하는 것은 바로 이러한 양태의 유체마찰성능이다.

본 발명에 의해, 이질성분으로 이루어진 윤활제, 치환된 숙신산 무수물(및 이종의 포화된 알릴 유도체)를 클리마인 및 함께 반응시킴으로써 제조된 특정 화합물이 과압(overbased) 금속성 첨가제와 함께 사용될 때 떨림 방지 내구성을 연장시켜 문제점을 위한 유일한 해결책을 제공한다. 것을 발견하였다(참조: 1997년 4월 2일자로 출원된 미국 특허 제 5,637,630 호). 본 발명에 의해 이들 마찰 개질제가 향상된 점도 성질을 갖는 유체에 사용되면, 전반적으로 상당히 향상된 성능을 갖는 자동 장치들 간동 유체가 수득됨을 발견하였다.

발명의 요약

본 발명은

다량의 윤활유, 및 (a) 약 175,000 원자 질량 단위 이하의 분자량을 갖는 점도 개질제, 및 (b) 하기 화학식 1의 마찰 개질제를 포함하는 소량의 첨가제 배합물을 포함하고;

20,000 센티포아즈 이하의 -40°C 브룩필드 점도를 갖는 동적 전달 유체 조성물에 관한 것이다:

한자 음운은 또한 일정한 속사미도 존재할 수 있는데, 상호간합제, 공중합제 및 미의 유도체를 포함하며, 여기서, 합제는 이리니특십, 또는 에스더라피, 방음, 옥사미의 음운 변화에 의해 변형되기도 한다. 삼기 포함 조음의 부류의 예는 메일렌 옥사미드 또는 프로포핀 옥사미드의 중합합제에 의해 제공된 폴리옥사시알렌과 중합제; 이를 폴리옥사시알렌 중합제의 일일 및 메일 메타더(에켄다, 1000의 평균 분자량을 나타내는 메일-리온에 의해 유도된 글리콜을 포함, 1000 내지 1500의 분자량을 갖는 폴리프로필렌 중합제의 디메틸 에테르; 및 미의 모든 다른 C₄가속성 및 에스테르(에켄다, 아세탄산 에스테르, 혼합된 C₄-C₄ 지방산 에스틀 및 테트라메틸렌 글리콜의 C₄ 옥소산 디메스테르)가 있다.

합성 윤활유로서 유용한 에스테르는 또한 C_6-C_{10} 모노카복실산 및 폴리올 및 폴리올 에테르(예: 네오펜틸 글리콜, 트리메틸올프로판 펜타에리트리톨, 디펜타에리트리톨, 트리펜타에리트리톨 등)로부터 재조된 에스테르를 포함한다.

[illegible]

일반적으로, 본 발명에서 사용된 윤활유는 천연 윤활유이다. 합성 윤활유 베이스스톡이 사용되면, 바람직하게는 폴리- α -올레핀, 모노에스테르, 디에스테르, 폴리올에스테르, 또는 이들의 혼합물이다. 바람직한 한 화성 성분은 폴리- α -올레핀이다.

보통에서 175,000 원까지, 가장 저렴한 전 계층제는 토 발명의 장점을 정도 및 전단 안정성 (저온 작동성) 을 추구하기 위하여 150,000 원까지 절감 단위 (atomic mass unit: amu) 단위, 비열전계는 약 140,000 원까지 절감 단위 이하, 가장 비합리적에는 약 140,000 원까지 절감 단위 이하의 분자량을 갖는다. 비록 본 발명의 장점을 추구할 수 있는 전 계층제의 분자량을 정해진 한계에 있는 것은 아니지만, 분자량은 일반적으로 약 20,000 내지 약 175,000, 비열전계는 약 20,000 내지 150,000 및, 가장 비합리적에는 약 30,000 내지 약 140,000 amu이다. "절감 절감 단위" 내 탄소원자 절감(12)의 1/12로서 정의되는 원자 절감의 공인된 척도이다.

적절한 정도 개질제는 하이드로카발 중합체 및 폴리메타크릴로 중합한다. 적절한 하이드로카발 중합체의 예에는 예를 들면 적색 또는 분지쇄, 지방족, 방향족, 알릴-방향족 또는 지환형의 α -올레핀 및 내부 올레핀을 비롯한 탄소 이상의 C 내지 C₁₂의 단량체, 예를 들면 C₂-C₁₂ 포화 또는 불포화 중합체 포함한다. 반면하여 정도 개질제는 메틸렌과 C 내지 C₁₂의 단량체의 공중합체이고, 특히 바람직한 것은 메틸렌과 프로판의 공중합체이다. 다른 중합체, 예를 들면 폴리비나일알콜, C 이상의 α -올레핀의 단독중합체 및 공중합체, 폴리프로판렌, 스타렌과 예를 들면 비스프록 및/또는 비티엔의 수소화된 중합체, 공중합

제 및 삼원공중합체와 사용될 수 있다.

다음 구성요소로, 본 발명에서 정도 개질제로서 적절한 다른 하이드로카빌 중합체는 수소화된 또는 부분적으로 수소화된 단중합체, 및 공역화된 디엔 및/또는 모노비닐 방향족 화합물과 선택적으로 α -올레핀 또는 저급 알켄, 예를 들면 C₃ 내지 C₈ α -올레핀(또는 저급 알켄의 랜덤, 테이퍼(tapered), 스타(star) 또는 블록 삼중중합체(삼원공중합체, 사원공중합체 등)로서 설명될 수 있는 것을 포함한다. 공역화 디엔은 이소프렌, 부타디엔, 2-수디메틸부타디엔, 피롤렌 및/또는 이들의 혼합물, 예를 들면 이소프렌 및 부타디엔을 포함한다. 모노비닐 방향족 화합물은 비닐 디 또는 올레-방향족 화합물, 예를 들면 비닐 디프탈렌, 또는 비닐 모노-, 디- 및/또는 올레-방향족 화합물을 포함하지만, 바람직하게는 모노비닐 모노 방향족 화합물(예: 스티렌 또는 스티렌의 α -탄소일지 또는 한 탄소에서 치환된 알킬화된 스티렌(예를 들면 α -메틸스티렌, α -, β -, γ -메틸스티렌, 에틸스티렌, 프로필스티렌, 이소프로필스티렌, 부틸스티렌, 이소부틸스티렌, t-부틸스티렌, 예를 들면 p-t-부틸스티렌))를 포함한다. 또한 비닐크실렌, 메틸메틸스티렌 및 에틸부틸스티렌이 포함된다. 이러한 랜덤, 테이퍼 및 블록 공중합체에서 선택적으로 포함되는 α -올레핀 및 저급 알켄은 바람직하게는 에틸렌, 프로필렌, 부텐, 에틸렌-프로필렌 공중합체, 이소부틸렌 및 이들의 중합체 및 공중합체를 포함한다. 당해 기술분야의 숙련인들에게 공지된 비아 골미, 비아 랜덤, 테이퍼, 및 블록 공중합체는 상대적으로 소량, 즉 약 5중량% 미만의 비닐 피리딘, 비닐 락탐, 메타크릴레이트, 비닐 클로라이드, 비닐리딘, 클로라이드, 비닐 아세테이트, 비닐 스타이레이트 등의 그 밖의 공중합 가능한 단량체를 포함한다.

구체적인 예는 부타디엔 및/또는 이소프렌의 랜덤 중합체 및 이소프렌 및/또는 부타디엔 및 스티렌의 중합체를 포함한다. 일반적인 블록 공중합체는 폴리스티렌-폴리이소프렌, 폴리스티렌-폴리부타디엔, 폴리스티렌-폴리메틸렌, 폴리스티렌-에틸렌, 프로필렌 공중합체, 폴리비닐 사이클로헥산-수소화 폴리비닐렌, 및 폴리비닐 사이클로헥산-수소화 폴리부타디엔을 포함한다. 테이퍼 중합체는 당해 기술분야의 숙련인들에게 공지된 방법에 의해 제조된 선형 단량체의 중합체를 포함한다. 스타 중합체는 일반적으로 핵 및 이러한 핵에 결합된 중합체성 팔 부분을 포함하고, 이러한 팔 부분은 공역화된 디엔 및/또는 모노비닐 방향족 단량체의 방향족 불포화도 약 20%가 수소화반응에 의해 전환된다.

이러한 수소화된 중합체는 삼중중합체를 가지하고 있는 특허의 대표적의 예는 미국 특허 제 3,312,621 호, 제 3,318,813 호, 제 3,630,905 호, 제 3,668,125 호, 제 3,763,044 호, 제 3,795,615 호, 제 3,835,053 호, 제 3,838,049 호, 제 3,965,019 호, 제 4,358,565 호 및 제 4,557,849 호를 포함한다.

적절한 하이드로카빌 중합체는 에틸렌 15 내지 90중량%, 바람직하게는 30 내지 80중량%, 가장 바람직하게는 40 내지 70중량%, 및 하나 이상의 C₃ 내지 C₈, 바람직하게는 C₃ 내지 C₆, 가장 바람직하게는 C₃ 내지 C₄ α -올레핀 10 내지 85중량%, 바람직하게는 20 내지 70중량%, 가장 바람직하게는 30 내지 60중량%를 함유하는 에틸렌 공중합체이다. 필수적인 것은 아니지만, 이러한 공중합체는 바람직하게는 X-선 및 시차 주사 열량계로 측정된 25중량% 미만의 결정도를 갖는다. 에틸렌 및 프로필렌의 공중합체가 가장 바람직하다. 공중합체를 제조하기 위해 로발렌, 미스오로 적절하거나 삼원공중합체, 사원공중합체 등을 제조하기 위해 에틸렌 및 프로필렌과 함께 사용되는 그 밖의 α -올레핀은 1-부텐, 1-펜텐, 1-헥센, 1-헵텐, 1-옥텐, 1-노넨, 1-데센 등을 포함하고; 또한 벤지센, α -올레핀, 예를 들면 4-메틸펜트-1-엔, 4-메틸스-1-엔, 5-메틸펜트-1-엔, 4,4-디메틸펜트-1-엔, 및 6-메틸헥트-1-엔 등, 및 이들의 혼합물을 포함한다.

에틸렌, C₃ 내지 C₈ α -올레핀, 및 비공역 디올레핀의 삼원공중합체, 사원공중합체 등 또는 이러한 중합체의 혼합물이 또한 사용된다. 비공역 디올레핀의 양은 일반적으로, 중합체는 에틸렌 및 α -올레핀의 총량을 기준으로 약 0.6 내지 20중량%, 바람직하게는 약 1 내지 약 7중량%, 가장 바람직하게는 약 2 내지 약 6 중량%이다.

바람직한 정도 개질제는 폴리메스테르, 가장 바람직하게는 에틸렌성 불포화된 C₃ 내지 C₈ 모노- 및 디-카복실산(예: 메타크릴산 및 아크릴산, 말라산, 말라산 무수물, 푸마르산 등)의 폴리에스테르이다.

사용될 수 있는 불포화된 에스테르의 예는 탄소수 1 이상 및 바람직하게는 탄소수 12 내지 20의 지방족 화화된 모노 알킬의 에스테르(예: 디실 아크릴레이트, 라우릴 메타크릴레이트, 세틸 메타크릴레이트, 스테아릴 메타크릴레이트 등 및 이들의 혼합물)를 포함한다.

그 밖의 에스테르는 C₃ 내지 C₈ 지방산 또는 모노카복실산의 비닐 알콜 에스테르, 바람직하게는 포화된, 예를 들면 비닐 아세테이트, 비닐 라우레이트, 비닐 팔미테이트, 비닐 스테아레이트, 비닐 올레레이트 등 및 이들의 혼합물을 포함한다. 비닐 알콜 에스테르와 불포화된 산 에스테르의 공중합체, 예를 들면 비닐 아세테이트와 디알릴 푸마레이트의 공중합체가 또한 사용된다.

에스테르는 불포화된 에스테르 1중량, 또는 불포화된 산 또는 산 무수물 1중량 다른 불포화된 단량체, 예를 들면 올레핀, 즉 C₃-C₈ 지방족 또는 방향족 올레핀 0.2 내지 5중량과 함께 공중합될 수 있다. 예를 들면, 스티렌과, 알알 및 아민으로 에스테르화된 말라산 무수물의 공중합체는 공지되어 있다(미국 특허 제 3,702,300 호).

이러한 에스테르 중합체는 중합 가능한 불포화된 질소-함유 단량체와 그라프트되거나 에스테르 공중합되어 있는 중합체에 분산성을 부여할 수 있다. 분산성을 부여하기 위한 적절한 불포화된 질소-함유 단량체의 예는 탄소수 4 내지 22의 단량체(예: OH기 치환된 올레핀(예: p-(β -디메틸아미노에틸)스티렌); 중합 가능한 에틸렌성 불포화된 치환체를 갖는 암기성 질소-함유 헤테로사이클, 예를 들면 비닐 피리딘 및 비닐 알릴 피리딘(예: 2-비닐-5-메틸피리딘, 2-메틸-5-비닐피리딘, 3-비닐피리딘, 4-비닐피리딘, 3-메틸-5-비닐피리딘, 4-메틸-2-비닐피리딘, 4-메틸-2-비닐피리딘, 2-부틸-5-비닐피리딘 등을 포함한다. N-비닐 락탐이 또한 적절한다, 예를 들면 N-비닐피롤리돈 또는 N-비닐피롤리돈이다.

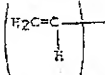
비닐 피롤리돈이 바람직하고 여기서 N-비닐피롤리돈, N-(1-메틸비닐)피롤리돈, N-비닐-5-메틸피롤리돈, N-비닐-3,3-디메틸피롤리돈, N-비닐-5-에틸피롤리돈 등이 있다.

글리옥살의 중합체를 분산성을 부여하기 위한 제 2 방법은 주쇄상에 카복실산 잔기를 통과시키는 것이다. 이는 에스테르 또는 아미드와 특정 장소 함유 알콜 및 아민을 형성함으로써 달성될 수 있다. 이러한 분산성 중합체를 제조하기 위해 유용한 화학약품의 예는 3-(N,N-디메틸아미노)프로판아민, 3-(N,N-디메틸아미노)프로판올, N-(3-아미노프로필)모르폴린, N-(3-하이드록시프로필)모르폴린, 트리에틸렌테트라민 및 테트라메틸렌펜타아민이다. 에스테르 또는 아미드 결합은 불포화산 또는 에스테르의 중합반응 전에 또는 후속적으로 제조될 수 있다. 이는 에스테르교환반응 또는 아미드교환반응에 의해 용이하게 수행될 수 있다. 바람직한 물질은 3-(N,N-디메틸프로필) 잔기를 함유하는 것이다.

사용된 정도 개질제의 양은 매우 넓고 본 발명의 상행에 중요한 것은 아니다. 이러한 양은 조성물의 정도를 개질하기 위해 유효하지만 하한 된다. 그러나, 일반적으로 정도 개질제는 정도 개질제가 폴리메타크릴레이트, 즉 바람직한 정도 개질제일 때, 가공된 조성물에 3 내지 15중량%의 양, 바람직하게는 4 내지 10중량%의 양으로 존재한다.

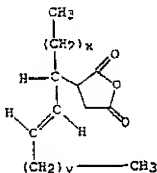
(c) 마찰 개질제

화학적 1의 화합물을 제조하기 위한 출발 성분은 말레인 산 무수물 및 내부 올레핀, 즉 말렌에서 불포화되지 않은 올레핀으로부터 제조된 이성질체화된 알케일 숙신산 무수물이고 따라서 일반식



인 잔기를 함유하지 않는다. 내부 올레핀은 반응 혼합물 안으로 그대로 도입될 수 있거나 α -올레핀을 동일한 단계에서 고온에서 이성질체화 촉매에 노출시킴으로써 제조할 수 있다. 이러한 물질을 제조하기 위한 방법은 미국 특허 제 3,302,172 호에 기술되어 있다. 이성질체화된 알케일 치환된 숙신산 무수물은 하기 화학식 II에 나타난 구조를 갖는다:

화학식 II



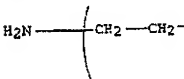
상기 식에서,

x 및 y는 그 합계가 1 내지 30인 독립된 정수이다.

비람직한 숙신산 무수물은 선형 α -올레핀과 산 촉매의 이성질체화하고 이어서 말레인 산 무수물과의 반응에 의해 생성된다. 바람직한 α -올레핀은 1-옥텐, 1-데센, 1-도데센, 1-테트라데센, 1-헥사데센, 1-옥타데센, 1-에이코산, 또는 이들 혼합물의 혼합물이다. 기술된 생성물은 또한 불완전한 탄소수 6 내지 20의 내부 올레핀으로부터 제조될 수 있다. 본 발명을 위한 바람직한 물질은 1-헥사데센($x+y=9$), 1-헥사데센($x+y=11$) 및 1-옥타데센($x+y=13$), 또는 이들의 혼합물로부터 제조된 것이다.

이어서 이성질체화된 알케일 숙신산 무수물은 하기 화학식 III의 폴리아민과 추가로 반응된다:

화학식 III



상기 식에서,

2는 1 내지 19의 정수, 바람직하게는 1 내지 3의 정수이다.

이는 통상적인 폴리메탈렌 아민이다. 2가 1일 때 물질은 디메탈렌 트리아민이고, 2가 2일 때 물질은 트리메탈렌 테트라아민이고, 2가 3일 때, 물질은 테트라메탈렌 펜타아민이고, 2가 3보다 큰 상성물에 대해 상성물은 통상적으로 "폴리아민" 또는 "PAA"라 칭한다. 본 발명의 바람직한 제품은 디메탈렌 트리아민, 테트라메탈렌 펜타아민, 테트라메탈렌 헥사아민 또는 이들의 혼합물을 사용한다.

이성질체화된 알케닐 숙신산 무수물(II)은 일반적으로 2:1 몰비로 아민과 반응하여 모든 1급 아민이 숙신 아미드로 치환되도록 전환되게 한다. 종종 소량의 이성질체화된 알케닐 숙신산 무수물(화학적 I)이 사용되어 모든 1급 아민이 확실하게 반응하였다. 반응 생성물은 화학식 I과 같다.

화학식 I의 다속산아미드는 당해 기술분야에 공지된 많은 기술에 의해 추가로 후처리될 수 있다. 이들 기술은, 이에 한정되는 것은 아니지만, 분사화, 알칼리화, 인산, 아민산 및 황산과 같은 무기산으로의 산 처리를 포함한다. 이들 방법의 내용은 예를 들어 미국 특허 제 3,254,025 호, 제 3,502,877 호, 제 4,686,054 호 및 제 4,687,214 호에서 발견될 수 있다.

이와 같은 개질제 또는 다른 유용한 유도체는 화학식 I 및 II의 이성질체화된 알케닐 기타 수소화되어 그 포화된 알킬 유사체를 제조한 것이다. 화학식 I 및 II의 포화된 형태는 또한 상기 설명한 바와 같이 후처리될 수 있다.

본 발명에 사용된 마찰 개질제의 양은 넓게 변할 수 있고 본 발명에서 중요한 것은 아니다. 사용된 양은 조성물의 마찰 특성을 개질시기에 효율적이지만 6만 된다. 일반적으로 이러한 양은 가중된 유체의 0.01 내지 10중량%, 바람직하게는 2 내지 7중량%, 및 가장 바람직하게는 3 내지 6중량%이다.

본 발명의 화학식 I의 화합물을 제조하는 예가 다음에 나타나 있다. 이들 예는 설명을 위한 것이며, 본 발명을 설명된 구체적인 내용에 제한하고자 함이 아니다.

제조예

예 FM-1

기계적 교반기, 질소 스위프(sweep), 딥 스타크 트랩(Dean Starke trap) 및 컨덴서가 장착된 1ℓ 용량 동 큰 비아 플라스크 안에 미소-옥타데세닐숙신산 무수물(딕시 케미칼 컴퍼니(Dixie Chemical Co.)로부터 수득된 0038) 352 g(1.0 몰)을 넣었다. 비아 질소 스위프를 개시하고, 교반을 시작하고, 물질을 130°C까지 가열하였다. 즉시 시간종인 테트라메탈렌헥사아민 87 g(0.46 몰)을 딥 튜브(dip tube)를 통해 고도 교반된 미소-옥타데세닐숙신산 무수물에 서서히 첨가하였다. 혼합물의 온도를 150°C까지 증가시키고 이를 2 시간 동안 유지하였다. 이러한 가열 기간중에, 물 8 mL(미세 수축기의 50%)를 딥 스타크 트랩 안에 추가하였다. 플라스크를 냉각시켜 생성물을 수득하였다. 수율: 427 g; 질소: 7.2.

예 FM-2

다음 물질 및 양을 사용한 것을 제외하고는 예 FM-1의 절차를 반복하였다: 미소-옥타데세닐숙신산 무수물 458 g(1.3 몰) 및 디메탈렌트리아민 61.5 g(0.6 몰). 회수된 물은 11 mL이었다. 수율: 505 g; 질소: 4.97.

예 FM-3

다음 물질 및 양을 사용한 것을 제외하고는 예 FM-1의 절차를 반복하였다: 미소-옥타데세닐숙신산 무수물(딕시 케미칼 컴퍼니로부터 시간종인 ASA-100) 324 g(1.0 몰) 및 테트라메탈렌헥사아민 87 g(0.46 몰). 회수된 물은 9 mL이었다. 수율: 338 g; 질소: 6.1.

예 FM-4

예 FM-1의 생성물 925 g(1.0 몰) 및 나프텐기 기재 오일 300 g(엑손 케미칼 컴퍼니(Exxon Chemical Co.)로부터 시간종인 넥톤-37(Necten-37))를 가열 맨틀, 상부 교반기, 질소 스위프 및 컨덴서가 장착된 2ℓ 용량 플라스크에 넣었다. 혼합물의 온도를 80°C까지 상승하고, 교반을 개시하고 질소 스위프를 개시하였다. 여기에 고도 용액 알라세 무수물 98 g(1.0 몰)을 알기 첨가하였다. 일단 첨가가 완료되면, 온도가 150°C까지 상승되었고 여기서 3시간 동안 유지하였다. 생성물을 냉각시키고 여과하였다. 수율: 1315 g; 질소: 5.2.

예 FM-5

실시예 FM-1의 생성물 925 g(1.0 몰) 및 나프텐기 기재 오일 140 g(엑손 케미칼 컴퍼니(Exxon Chemical Co.)로부터 시간종인 넥톤-37) 및 소포제 DC-200 1g를 가열 맨틀, 상부 교반기, 질소 스위프, 딥 스타크 트랩 및 컨덴서가 장착된 2ℓ 용량 플라스크에 넣었다. 용액을 80°C까지 가열하고 분산 62 g(1.0 몰)을 첨가하였다. 혼합물을 140°C까지 가열하고 여기서 3시간 동안 유지하였다. 이러한 가열 기간중에, 물 3 mL를 딥 스타크 트랩에서 추가하였다. 생성물을 냉각시키고 여과하였다. 수율: 1120 g; 질소: 6.1; 분소: 0.9.

(d) 금속성 청정제

가장 최선의 결과는 조성물이 금속성 청정제를 함유할 때 수득된다. 본 발명의 조성물의 금속-함유 청정제의 예는 다음 산성 물질(또는 이의 혼합물) 하나 이상과 알칼리 또는 알칼리 토금속의 유용성 용액 또는 과염기 용액이다:

(1) 셀레늄, (2) 카복시산, (3) 실리콘산, (4) 알킬 페놀, (5) 황화 알킬페놀, (6) 하나 이상의 직접 탄소-산 결합을 특징으로 하는 유기 인산. 이러한 유기 인산은 폴리진 중합체(예: 1,000의 분자량을 갖는 폴리(소스폴리머)를 인화 제제(예: 삼염화인, 육염화인, 오산화인, 삼염화인 및 황, 백인 및 황 팔리다) 또는 소스포로티오의 폴리(소로티오)로 처리하여 제조된 것을 포함한다. 비록 황화, 황산 및 황화제 전적으로 이러한 산의 바람직한 양은 나트륨, 칼륨, 리튬, 칼슘 및 마그네슘의 염이다. 본 발명에 유용한

산화방지제	0.01-5	0.2-3
분산제	0.10-10	2-5
소포제	0.001-5	0.001-0.5
첨가제	0.01-5	0.01-3
내마모제	0.001-5	0.2-3
발포부 팽윤제(seal swellant)	0.1-8	0.5-5

적합한 분산제는 하이드로카발 속산이미드, 하이드로카발 속산아미드, 하이드로카발 치환된 속산산의 존 합된 에스테르(아미드), 하이드로카발 치환된 속산산의 하이드로카발에스터, 및 하이드로카발 치환된 페놀, 포름알데하이드 및 폴리머의 민나히(Mannich) 축합 생성물을 포함한다. 이들 분산제의 혼합물이 또한 사용될 수 있다.

바람직한 분산제는 알케닐 속산이미드이다. 이들은 여러 특허 문헌에 기재된 것과 같은 다양한 아민 또는 아민 유도체를 사용하여 제조된 아크릴릭 하이드로카발 치환된 속산이미드를 포함한다. 인의 무기산 (또는 이의 무수물)로 처리된 알케닐 속산이미드 및 분산화 제제를 사용하는 것이 또한 본 발명의 조성물에 사용하기에 적절하다. 이들 분산-탄성화합제 및 구조-함유 탄성화합제로서 이러한 물질로부터 제조된 탄성화합제 상 발명제와 더욱 상용가능하기 때문이다. 폴리마소부테닐 속산산 무수물 및 알릴렌 폴리마민 (예, 테트라메텐 테트라아민 또는 테트라메틸렌 테트라아민)으로부터 제조된 폴리마소부테닐 속산이미드(이 때, 폴리마소부테닐 치환제는 50 내지 5000, 바람직하게는 600 내지 2600, 가장 바람직하게는 1000 내지 2000)의 수평균 분자량을 갖는 폴리마소부테닐로부터 유도된다)가 특히 적합하다. 분산제는 당해 기술 제 20에 공지된 많은 시약으로 후처리될 수 있다(참조: 미국 특허 제 3,254,025 호, 제 3,502,677 호 및 제 4,867,214 호).

적합한 산화방지제는 아민 및 페놀성 산화방지제이다. 아민성 산화방지제의 예는 페닐- α -나프틸아민, 페닐-6-나프틸아민, 디페닐아민, 비스-알릴화 디페닐아민(예: p,p'-비스(알릴페닐)아민)(이때 알릴기는 각각 탄소수 6 내지 120)를 포함한다. 페놀성 산화방지제는 4-메틸-2,6-디-tert-부틸페놀(예: 2,6-디-tert-부틸페놀, 4-메틸-2,6-디-tert-부틸페놀 등) 및 비스-페놀(예: 4,4'-메틸렌비스(2,6-디-tert-부틸페놀)) 등이다.

본 발명의 첨가제 농축물은 점도 개질제, 마찰 개질제 및 그 밖의 목적하는 첨가제들, 천연 및/또는 합성 윤활유, 농축물들, 다양한 적절한 천연 및/또는 합성 오일에 첨가함으로써, 생성된 유체가 목적하는 점도 성분을 각각을 함유하도록 하는 상대적인 비율들 함유한다. 따라서 목적하는 최종 조성물이 경우에 비해 소량의 합성 오일을 함유하면, 농축물은 합성 오일을 윤활유로서 함유할 수 있다. 농축물은 일반적으로 25 내지 100중량%, 바람직하게는 65 내지 95 중량%, 가장 바람직하게는 75 내지 90중량% 정도 개질제, 마찰 개질제, 그 밖의 목적하는 첨가제, 및 합성 및/또는 천연 오일을 함유한다.

점성

윤활성 유체의 점성은 통상적으로 그 성분을 특성화하기 위한 이들 유체의 조건과 유사한 다양한 조건하에 측정된다. 일반적으로, 윤활성 유체의 점도는 "새로운", 즉 산화한 또는 사용되지 않은 조건, 및 사 용된, 즉 전단된 조건에서 고전단율(예: $1 \times 10^6 \text{ sec}^{-1}$) 및 저전단율(예: 0 내지 $2 \times 10^2 \text{ sec}^{-1}$)에서 측정된다. 사용된 유체는 새로운 유체를 구체적인 회수로, 즉 1a 및 1b에 기록된 바와 같이 40회로 연로 주입기를 통과시킴으로써 생성된다.

낮은 온도에서 자동체의 향상된 작동이 목적이기 때문에, -40°C에서 본 발명의 점도가 본 발명의 모든 실시양태에서 15,000 cP보다 크지 않은 것이 바람직하다. 다른 실시예는 본 발명을 설명하고자 하는 것이며 본 발명의 범주를 한정하는 것으로 이해해서는 안된다.

시험법

자율 장치용 전동 유체의 열점 분자 내구성을 평가하기 위한 어떠한 표준화된 시험이 이제까지는 없었다. 오토시 시험 방법이 공개된 문헌에 게시되었다. 이러한 방법에는 모든 특정 제도의 조건에서 시험 유체에 시험된 마찰 디스크를 연속적으로 미끄러뜨리는 공률 주제를 갖고 있다. 특히 설정 각속으로, 유체의 마찰 계수, 속력 특성이 결정된다. 이들 시험을 위한 공률의 실험 기준은 dW/dV (속력에 따른 마찰계수의 변화) 속력 증가가 음수일 때, 즉 속력 증가가 낮은 마찰계수를 생성할 때이다. 이후 설명하는 유사한 방법들은 본 발명의 조성을 평가하기 위해 사용되었다.

열점 분자 내구성 시험 방법

표준 시험 헤드에 장착된 SAE No. 2 시험 기계를 변형하여 시험 유체가 외부 일정한 온도 수용기로부터 시험 헤드 및 백(back)까지 계산되었다. 시험 헤드는 마찰 디스크 및 미끄러지는 토크 컨버터 플러지(이러한 조립은 플러지 쪽으로서는 정한다)를 대표하는 2개의 강 롤러판을 삽입함으로써 제조된다. 2개의 시험 유체를 32 cm(인치) 구리 쿨존과 함께 가열된 축조 안에 넣는다. 작은 점도는 시험 유체를 수조로부터 시험 헤드까지 한바퀴 순환시킨다. 수조조 안의 유체를 145°C까지 가열하면서 시험 헤드를 통해 순환시키고 공기 50 mL/분을 시험 헤드에 공급한다. SAE No. 2 기계 구동 시스템을 시작하고 시험편을 180 rpm으로 회전하면서 플러지 쪽에 어떠한 압력도 가하지 않았다. 이러한 시운전 기간을 1시간 동안 계속 한다. 1시간 일기에 5개의 마찰계수(μ_w)에 속력을 측정하였다. 이어서 각각 13,500 주들의 동적 결합을 6회 수할한 후 정적 분리 마찰을 측정한다. 일단 이러한 데이터를 수집하면 내구성 사이클을 계산된다.

내구성 사이클을 대략 1시간의 단위로 수행한다. 각각의 1시간에, 시스템은 50분 동안 155°C, 180 rpm, 및 10kg/cm²으로 "미끄러진다". 미끄러진 50분 말기에 13,500 주들의 동적 결합을 20회 수행한다. 이러한 절차를 3회 이상 반복하고 4시간 내구성 사이클을 제공한다.

4시간 말기, 50대 속속 속정을 120°C에서 수행한다. 유체를 위한 dM/dV 를 세번재, 네번재 및 다섯번재 M_n 에 속속 속정을 평균값으로써 계산하고 1.2 m/sec에서 M_u 가로부터 0.35 m/sec에서 M_u 를 빼고 이를 속도 차이 0.85 m/sec 나누어 계산한다. 편의상, 이 수에 1000을 곱하여 이를 정수로 전환한다. 유체는 dM/dV 가 -3에 이를 때, 탈립 방지 보호 작용을 잃는 것으로 생각되었다. 결과물 "고정미 발생하기까지의 시간"으로 보고하였다. 탈립 방지 내구성을 가지지 않는 몇 가지 상업적인 ATF를 이러한 시험 방법에 의해 평가하였다. 이들은 15 내지 25의 "고정미 발생하기까지의 시간"을 나타내었다.

5개의 ATF 유체 제형을 혼합하여 상기 설명한 필요한 점성을 만족시킨다. 유체 제형 1 내지 5는 동일한 기본 첨가제 패키지를 사용하는데, 이는 무회 분산제, 산화방지제, 극압제, 부식 억제제 및 마찰 개질제를 함유한다. 이들 유체 제형의 배합물을 적절한 시험 결과와 함께 표 1a 및 표 1b에 나타낸다. 유체 제형 1 내지 4는 중래의 발명의 요구치를 만족시킨다. 이는 상기 제조에서 설명한 바와 같으며, 예 FN-1의 마찰 개질제를 함유한다. 유체 제형(5)는 예 FN-1의 마찰 개질제를 함유하지 않고 유체 제형(5)가 비교표시에로서만 포함한다는 것을 제외하고는 본 발명의 모든 기준을 만족시킨다.

도 1에 나타난 결과는, 적절한 분자량(약 175,000 amu 미만)의 속속 개질제를 사용하는 유체 제형 1 내지 5에서, 새로운 유체만 사용된 유체가 모두 우수하고 바람직한 점도 인자를 갖는다는 것, 즉 2×10^4 및 $2 \times 10^5 \text{ sec}^{-1}$ 의 전단율로 측정될 때 150°C에서 2.6 cP보다 항상 크고 6.8 cm^2/sec 보다 큰 동점도(ASTM D 445에 의해 측정시)를 갖는다는 것을 제시한다. 또한, 본 발명의 마찰 개질제와 금속속 침전제를 모두 함유하는 유체, 즉 유체 제형 1 내지 4는 비교표시에, 즉 이들 점성을 함유하지 않는 유체 제형 5보다 훨씬 양호한 탈립 방지 내구성을 갖는다는 것을 나타낸다. 따라서 본 발명의 조성물이 향상된 점성 및 상 당히 우수한 탈립 방지 내구성을 갖는 유체를 제공한다 것에 표 1a 및 표 1b의 데이터로부터 명백하다.

본 발명의 원형, 바람직한 실시양태 및 작업 모드는 상기 발명의 상세한 설명에 기술되었다. 그러나, 본원에서 보호받지 않는 본 발명은 개시된 특정 형태에 국한되는 것이 아니고, 이들은 단지 예시적인 것으로 간주되어야 한다. 본 발명에 대한 변형 및 변화가, 본 발명의 취지를 벗어나지 않는 한 당해 기술 분야에 속한 사람에 의해 이루어질 수 있고 첨부된 도면을 포함하고자 한다.

[표 1a]

	시험 결과				
	1	2	3	4	5
기본 첨가제 패키지	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00
예 FN-1의 제형	2.50	2.50	2.50	2.50	-
입속성 경성제, Ca 실트레이프*	0.10	0.10	0.10	0.10	-
비스비콘릭스(Visconlix) 5061(MW 140,000)	4.00	4.69	4.80	4.44	4.00
비스비콘릭스 8 220(MW 75,000)	-	-	6.00	5.56	5.00
엑손 솔벤트 75	-	-	-	-	-
뉴크빌(Exxon Solvent 75 Neutral)	24.00	24.25	-	-	26.5
엑손 솔벤트 100 뉴트럴 임페리얼 오일	26.50	24.25	-	-	26.50
MXT 5(Imperial Oil MXT-5)	-	-	51.20	-	-
퍼트로-카나나 65P	-	30.00	30.00	30.00	-
퍼트로-카나나 100P	-	-	-	52.00	-
PAO-4	30.00	-	-	-	30.00
합계	100.1	100.1	102.0	102.6	109.0

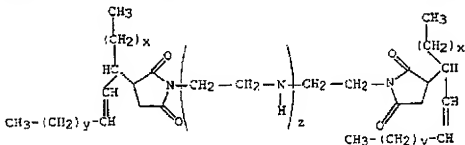
시험 결과					
세로 윤유제					
유제 세명	1	2	3	4	5
동점도(100°C, mf/sec)	7.95	7.90	7.90	8.00	7.95
브룩필드 점도(-10°C, cP)	11.500	12.400	11.400	9.680	11.100
점도(150°C, $2 \times 10^6 \text{ sec}^{-1}, \text{cP}$)	2.95	2.95	2.96	3.00	2.91
점도(150°C, $1 \times 10^6 \text{ sec}^{-1}, \text{cP}$)	2.71	2.83	2.79	2.76	2.73
시용 윤유제					
동점도(100°C, mf/sec)	7.41	7.40	7.50	7.46	7.42
점도(150°C, $2 \times 10^6 \text{ sec}^{-1}, \text{cP}$)	2.72	2.76	2.73	2.82	2.74
점도(150°C, $1 \times 10^6 \text{ sec}^{-1}, \text{cP}$)	2.69	2.72	2.73	2.69	2.69
밀인 방지 내구성					
실패한 때까지 걸린 시간	250	N/R	220	270	55
* 세라바 9330(Parabar 9330), 예슨 게미칼 캄파니오부터 시판중임					

(57) 청구의 범위

청구항 1

다량의 윤활유, 및 (a) 약 175,000 원자 질량 단위 이하의 분자량을 갖는 점도 개질제, 및 (b) 하기 화학식 1의 마찰 개질제를 포함하는 소량의 첨가제 배합물을 포함하고;

20,000 센티포아즈 이하의 -40°C 브룩필드 점도(Brookfield viscosity)를 갖는 동력 전달 유체 조성물;
화학식 1



상기 식에서,

x 및 y는 그 합계가 1 내지 30인 독립된 정수이고, z는 1 내지 10의 정수이다.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

점도 개질제가 폴리메타크릴레이트인 조성물.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

윤활유가 광유 및 폴라- α -올레핀의 혼합물인 조성물.

항구항 4

제 1 항에 있어서,

마찰 개질제가 x 및 y의 합계가 13이고 z가 1임을 특징으로 하는 조성물.

항구항 5

제 4 항에 있어서,

분산화된 또는 비분산화된 속산이미드 분산제; 및 페놀 또는 아민 산화방지제를 추가로 포함하고, 분산제, 산화방지제 및 마찰 개질제의 양이 조성물의 2.0 내지 11중량%가 되는 조성물.

항구항 6

제 1 항에 있어서,

100°C에서 6.8 mm/sec 이상의 사용 전의 동점도 및 전단 후의 동점도를 갖는 조성물.

항구항 7

제 6 항에 있어서,

$1 \times 10^6 \text{ sec}^{-1}$ 이하의 전단율에 대해 100°C에서 6.8 mm/sec 이상 및 150°C에서 2.6 cP 이상의 사용 전의 동점도 및 전단 후의 동점도를 갖는 조성물.

항구항 8

제 7 항에 있어서,

전단 후 $1 \times 10^6 \text{ sec}^{-1}$ 이하의 전단율에 대해 100°C에서 6.8 mm/sec 이상 및 150°C에서 2.6 cP 이상의 사용 전의 동점도 및 전단 후의 동점도를 갖는 조성물.

항구항 9

제 1 항에 있어서,

윤활유가 100°C에서 약 2 내지 약 8 mm/sec의 동점도를 갖는 조성물.

항구항 10

제 1 항에 있어서,

점도 개질제가 약 20,000 내지 175,000 원자 질량 단위의 분자량을 갖는 조성물.

항구항 11

제 1 항에 있어서,

점도 개질제가 에틸렌과 C₄ 내지 C₈ 올레핀의 공중합체인 조성물.

항구항 12

제 1 항에 있어서,

금속성 첨가제를 추가로 포함하는 조성물.

항구항 13

제 12 항에 있어서,

금속성 첨가제가 과염기 촉화 칼슘 페네이트, 과염기 칼슘 설프네이트 및 과염기 마그네슘 설프네이트로 이루어진 군으로부터 선택된 조성물.

항구항 14

제 1 항에 있어서,

윤활유와 첨가제 배합물의 혼합물로부터 제조된 생성물을 포함하는 조성물.

항구항 15

제 1 항의 소량의 첨가제 배합물을 동력 전달 유체로 도입하는 단계를 포함하는, 동력 전달 유체의 저온 작동성(low temperature operability) 및 떨림 방지 내구성(anti-shudder durability)을 향상시키는 방법.